

THREE-DIMENSIONAL VIDEO TRANSMITTING METHOD, DIGITAL BROADCAST SYSTEM AND USER SIDE TERMINAL

Patent Number:

Publication date: 1998-06-30

Inventor(s): MAENAKA AKIHIRO; OKADA SEIJI; MORI YUKIO; YAMAMOTO TOMOJI

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO

Requested Patent: ☐ [JP10178594](#)

Application Number: JP19960339232 19961219

Priority Number(s): JP19960339232 19961219

IPC Classification: H04N5/44

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a transmission band narrow when a three-dimensional video program is provided to a user side terminal by transmitting two-dimensional video data and parallax information in each divided area in each field of two-dimensional video data which is needed to generate a three-dimensional video data signal.

SOLUTION: Two-dimensional video data and parallax information which is needed to convert the two-dimensional video data into three-dimensional video data through a user side terminal are transmitted from a broadcast station. That is, the broadcast station divides two-dimensional video into plural areas and calculates a parallax amount for each area to generate three-dimensional video. And it changes the two-dimensional video data, parallax data (parallax information) and their own packet identification data(PID) on an MPEG 2 transport stream of a digital broadcasting and transmits them. The user side terminal separates video data from parallax data based on the PID and generates three-dimensional video data based on the video data and the parallax data.

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 N 5/44

識別記号

F I
H 0 4 N 5/44

Z

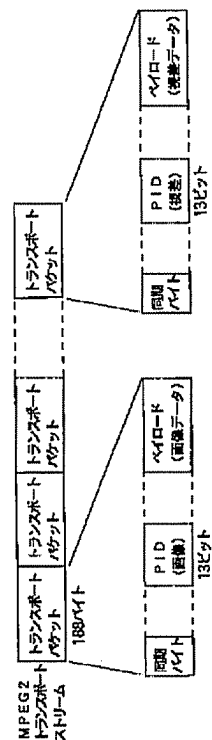
		審査請求 未請求 請求項の数5 O L （全 15 頁）	
(21)出願番号	特願平8-339232	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
(22)出願日	平成 8 年(1996)12月19日	(72)発明者	前中 章弘 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(72)発明者	岡田 誠司 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(72)発明者	森 幸夫 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 香山 秀幸
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 3次元映像伝送方法、デジタル放送システムおよびデジタル放送システムにおけるユーザ側端末

(57)【要約】

【課題】 この発明の目的は、ユーザ側端末に3次元映像番組を提供する際において、伝送帯域を従来に比べて狭くできる3次元映像伝送方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 3次元映像伝送方法において、2次元映像データと、上記2次元映像データから3次元映像信号を生成するために必要な、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とを、伝送する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元映像データと、上記2次元映像データから3次元映像信号を生成するために必要な、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とを、伝送することを特徴とする3次元映像伝送方法。

【請求項2】 放送局は、2次元映像データと、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とを伝送する手段を備え、ユーザ側端末は、受信した2次元映像データと、上記各分割領域毎の視差情報とに基づいて、3次元映像データを生成する手段を備えているデジタル放送システム。

【請求項3】 ユーザ側端末は、受信した視差情報に基づいて、受信した2次元映像データの各フィールドにおける所定単位領域ごとの視差情報を生成する手段、および受信した2次元映像データの各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する手段を備えている請求項2に記載のデジタル放送システム。

【請求項4】 放送局から送られてきた、2次元映像データと、上記2次元映像データから3次元映像信号を生成するために必要な、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とに基づいて、3次元映像データを生成する3次元映像データ生成手段を備えているデジタル放送システムにおけるユーザ側端末。

【請求項5】 3次元映像データ生成手段は、上記視差情報に基づいて、上記2次元映像データの各フィールドにおける所定単位領域ごとの視差情報を生成する手段、および上記2次元映像データの各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する手段を備えている請求項4に記載のデジタル放送システムにおけるユーザ側端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、3次元映像伝送方法、デジタル放送システムおよびデジタル放送システムにおけるユーザ側端末に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルテレビ放送システムにおいて、ユーザ側端末に3次元映像番組を提供する場合には、放送局は右目用映像信号および左目用映像信号をそれぞれ伝送する必要がある。このため、通常の2次元映像信号を送出する場合に比べて2倍の伝送帯域が必要となるという問題がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】この発明の目的は、ユーザ側端末に3次元映像番組を提供する際において、伝

送帯域を従来に比べて狭くできる、3次元映像伝送方法、デジタル放送システムおよびデジタル放送システムにおけるユーザ側端末を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】この発明による3次元映像伝送方法は、2次元映像データと、上記2次元映像データから3次元映像信号を生成するために必要な、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とを、伝送することを特徴とする。

【0005】この発明によるデジタル放送システムは、放送局が、2次元映像データと、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とを伝送する手段を備え、ユーザ側端末が、受信した2次元映像データと、上記各分割領域毎の視差情報とに基づいて、3次元映像データを生成する手段を備えていることを特徴とする。

【0006】ユーザ側端末は、たとえば、受信した視差情報に基づいて、受信した2次元映像データの各フィールドにおける所定単位領域ごとの視差情報を生成する手段、および受信した2次元映像データの各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する手段を備えている。

【0007】この発明によるデジタル放送システムにおけるユーザ側端末は、放送局から送られてきた、2次元映像データと、上記2次元映像データから3次元映像信号を生成するために必要な、上記2次元映像データの各フィールドにおける各分割領域毎の視差情報とに基づいて、3次元映像データを生成する3次元映像データ生成手段を備えていることを特徴とする。

【0008】上記3次元映像データ生成手段としては、たとえば、上記視差情報に基づいて、上記2次元映像データの各フィールドにおける所定単位領域ごとの視差情報を生成する手段、および上記2次元映像データの各所定単位領域内の信号から、その所定単位領域に対応する視差情報に応じた水平位相差を有する第1映像信号と第2映像信号とをそれぞれ生成する手段を備えているものが用いられる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

【0010】〔1〕デジタルテレビ放送システムにおける全体的な動作説明

【0011】この実施の形態では、2次元映像データと、2次元映像データをユーザ側端末で3次元映像データに変換するために必要な視差情報とが、放送局から送出される。つまり、放送局では、2次元映像を複数の領域に分割し、3次元映像を生成するための視差量を各領域毎に計算する。そして、図1に示すように、デジタル放送のMPEG2トランスポートストリーム上で2次元

映像データと、視差データ（視差情報）とをそれぞれパケット識別子（PID:Packet Identifier）を変えて伝送する。

【0012】ユーザ側端末では、PIDに基づいて、映像データと視差データ（視差情報）とが分離され、映像データと視差データとに基づいて、3次元映像データが生成される。

【0013】〔2〕放送局によって行われる視差情報の生成処理について説明する。

【0014】図2は、視差情報生成回路の構成を示している。

【0015】2次元映像信号を構成する輝度信号Yは、AD変換回路1（ADC）によってデジタルのY信号に変換される。

【0016】Y信号は、動きベクトル検出回路2に送られる。動きベクトル検出回路2は、1フィールド毎に、図3に示すように1フィールド画面内に設定された12個の動きベクトル検出領域E1～E12それぞれに対する動きベクトルを算出する。そして、動きベクトル検出回路2は、算出された動きベクトルの信頼性が低い領域（以下、NG領域という）を示すデータ、NG領域以外の各領域E1～E12ごとのX方向の動きベクトル、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値（X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む）、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値（X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む）ならびにNG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値を、各フィールドごとにCPU3に送る。

【0017】CPU3は、動きベクトル検出回路2から送られてきた情報に基づいて、各領域E1～E12に対する奥行き量または飛び出し量、つまり視差情報を算出する。この例では、背景が存在する領域については奥行き量が大きくなり、被写体が存在する領域では奥行き量が小さくなるように、各領域E1～E12に対する奥行き量が算出される。この奥行き量の算出方法の詳細については、後述する。

【0018】図4は、CPU3によって行なわれる視差情報の算出方法を示している。

【0019】被写体／背景判別手段31は、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルに基づいて、NG領域以外の各領域ごとにその領域の映像が被写体であるか背景であるかを判別する。この判別方法としては、たとえば、特開平8-149517号公報に示されている方法が用いられる。

【0020】奥行き情報生成手段32は、被写体／背景判別手段31によるNG領域以外の各領域E1～E12ごとの判別結果、NG領域以外の各領域E1～E12ごとのX方向の動きベクトル、NG領域以外の各領域E1

～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値（X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む）、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値（X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む）およびNG領域を示すデータに基づいて、各領域E1～E12ごとに奥行き量（奥行き情報）を決定する。

【0021】つまり、被写体／背景判別手段31によるNG領域以外の各領域E1～E12ごとの判別結果と、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最大値（X方向の動きベクトルが最大値である領域のデータを含む）と、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルのうちの最小値（X方向の動きベクトルが最小値である領域のデータを含む）とに基づいて、X方向の動きベクトルが最大値である領域およびX方向の動きベクトルが最小値である領域のうちの一方の立体視位置を管面位置PFに決定し、他方の領域の立体視位置を最も奥の位置PRに決定する。

【0022】たとえば、X方向の動きベクトルが最大値である領域の映像が被写体であり、X方向の動きベクトルが最小値である領域の映像が背景である場合には、図5に示すように、X方向の動きベクトルが最大値である領域の立体視位置が管面位置PFに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である領域の立体視位置が最も奥の位置PRに決定される。

【0023】X方向の動きベクトルが最大値である領域の映像が背景であり、X方向の動きベクトルが最小値である領域の映像が被写体である場合には、X方向の動きベクトルが最大値である領域の立体視位置が最も奥の位置PRに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である領域の立体視位置が管面位置PFに決定される。

【0024】ここでは、X方向の動きベクトルが最大値である領域の映像が被写体であり、X方向の動きベクトルが最小値である領域の映像が背景であり、図5に示すように、X方向の動きベクトルが最大値である領域の立体視位置が管面位置PFに決定され、X方向の動きベクトルが最小値である領域の立体視位置が最も奥の位置PRに決定されたとして、各領域E1～E12の奥行き量の決定方法について説明する。

【0025】X方向の動きベクトルが最大値の領域および最小値の領域以外の領域のうち、NG領域以外の各領域の立体視位置は、管面位置PFと最も奥の位置PRの間において、その領域のX方向の動きベクトルに応じた位置に決定される。この例では、X方向の動きベクトルが大きい領域ほど、その立体視位置が管面位置PFに近い位置に決定され、X方向の動きベクトルが小さい領域ほど、その立体視位置が最も奥の位置PRに近い位置に決定される。

【0026】各NG領域の立体視位置は、そのNG領域が画面の上段（領域E1～E4）にあるか、中段（領域

E5～E8)にあるか、画面の下段(領域E9～E12)にあるかに応じて決定される。

【0027】画面の下段にあるNG領域の立体視位置は、管面位置PFと最も奥の位置PRとの間の中央位置Paに決定される。画面の上段にあるNG領域の立体視位置は、最も奥の位置PRと同じ位置Pcに決定される。画面の中段にあるNG領域の立体視位置は、画面の下段にあるNG領域の立体視位置Paと、画面の上段にあるNG領域の立体視位置Pcとの間の中央位置Pbに決定される。

【0028】NG領域の立体視位置を上記のようにして決定している理由について説明する。NG領域は、その映像が背景であると推定される。そして、通常、背景は画面下側にあるものほど近い背景であり、画面上側にあるものほど遠い背景である。したがって、画面の上側のNG領域ほどその立体視位置が管面位置PFからより奥の位置となるように、各NG位置の立体視位置が決定されているのである。また、NG領域の映像が背景であると推定しているため、画面の下側のNG領域の立体視位置が、被写体が存在する領域の立体視位置より奥の位置に決定されているのである。

【0029】このようにして、各領域E1～E12の立体視位置が決定されることにより、各領域E1～E12の管面位置PFからの奥行き量(奥行き情報)が決定される。

【0030】奥行き情報選択手段33には、奥行き情報生成手段32によって生成された現フィールドの各領域E1～E12に対する奥行き情報と、前回において奥行き情報選択手段33によって選択された前フィールドの各領域E1～E12に対する奥行き情報とが入力している。また、奥行き情報選択手段33には、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値を示すデータが送られている。

【0031】奥行き情報選択手段33は、NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値が所定値以上である場合、つまり、前フィールドに対する現フィールドの映像の動きが大きい場合には、現フィールドの奥行き情報を選択して出力する。NG領域以外の各領域E1～E12のX方向の動きベクトルの絶対値の積算値が所定値より小さい場合、つまり、前フィールドに対する現フィールドの映像の動きが小さい場合には、奥行き情報選択手段33は、前フィールドの奥行き情報を選択して出力する。

【0032】奥行き情報選択手段33から出力された各領域E1～E12ごとの奥行き情報(以下、各領域E1～E12ごとの第1奥行き情報という)は、奥行き情報が隣接するフィールド間において急激に変化するのを防止するための平滑化処理手段40に送られ、平滑化される。平滑化処理手段40は、第1乗算手段34、加算手段35および第2乗算手段36から構成されている。

【0033】各領域E1～E12ごとの第1奥行き情報は、第1乗算手段34によって係数 α が乗算される。係数 α は、通常はたとえば1/8に設定されている。ただし、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化(シーンチェンジ)したときには、係数 α は1に設定される。このようなシーンチェンジの検出方法としては、たとえば、特開平8-149514号公報に開示されている方法が用いられる。

【0034】第1乗算手段34の出力(以下、各領域E1～E12ごとの第2奥行き情報という)は、加算手段35に送られる。加算手段35には、第2乗算手段36の出力(以下、各領域E1～E12ごとの第4奥行き情報という)も送られており、各領域E1～E12ごとの第1奥行き情報と、対応する領域の第4奥行き情報との和が算出される。

【0035】第2乗算手段36では、前回の加算手段35の出力(以下、各領域E1～E12ごとの第3奥行き情報という)に係数 β が乗算される。係数 β は、通常はたとえば7/8に設定されている。ただし、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化(シーンチェンジ)したときには、係数 β は0に設定される。

【0036】したがって、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化していない場合には、第1乗算手段34によって、奥行き情報選択手段33から出力された各領域E1～E12ごとの第1奥行き情報に1/8がそれぞれ乗算される。これにより、各領域E1～E12ごとの第2奥行き情報が得られる。

【0037】各領域E1～E12ごとの第2奥行き情報は、加算手段35に送られる。加算手段35には、さらに、加算手段35から前回出力された各領域E1～E12ごとの第3奥行き情報に第2乗算手段36によって7/8が乗算されることによって得られた各領域E1～E12ごとの第4奥行き情報も入力している。

【0038】加算手段35では、各領域E1～E12の第2奥行き情報と、対応する領域の第4奥行き情報との和がそれぞれ算出される。これにより、各領域E1～E12ごとの第3奥行き情報が得られる。この各領域E1～E12ごとの第3奥行き情報が、視差情報として出力される。

【0039】現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化している場合には、第1乗算手段34によって、奥行き情報選択手段33から出力された各領域E1～E12ごとの奥行き情報に1がそれぞれ乗算される。したがって、第1乗算手段34からは、奥行き情報選択手段33から出力された各領域E1～E12ごとの奥行き情報がそのまま出力される。

【0040】第2乗算手段36の係数は0であるので、第2乗算手段36の出力は0である。したがって、加算手段35からは、奥行き情報選択手段33から出力された各領域E1～E12ごとの奥行き情報がそのまま出力

される。つまり、現フィールドのシーンが、前フィールドのシーンから変化している場合には、奥行き情報選択手段33から出力された各領域E1～E12ごとの奥行き情報が、各領域E1～E12ごとの視差情報として、出力される。

【0041】放送局は、このようにして得られた各領域E1～E12ごとの視差情報と、2次元映像信号を、PIDを変えて送出する。

【0042】〔3〕ユーザ側端末の説明

【0043】図6は、ユーザ側端末の構成を示している。図6においては、音声の再生に関する部分は省略されている。

【0044】チューナ201には、放送局から送られてきたMPEG2トランスポートストリームが入力される。チューナ201では、周波数変換、デジタル復調等の処理が行われる。チューナ201の出力は多重分離回路（デマックス回路）202に送られる。多重分離回路202は、チューナ201から送られてくるデータから、PIDに基づいて映像データおよび視差データ（視差情報）をそれぞれ分離する。

【0045】多重分離回路202で分離された映像用データは、MPEG2デコーダ（映像デコーダ）203に送られてデコードされる。MPEG2デコーダ203によって得られた映像データ（2次元映像データ）およびタイミング制御信号（Hsync、Vsync、CLK）は、立体映像生成回路205に送られる。

【0046】多重分離回路202で分離された視差データは、視差デコーダ204に送られてデコードされる。視差デコーダ204によって得られた視差情報（領域E1～E12ごとの視差情報）は、立体映像生成回路205に送られる。

【0047】立体映像生成回路205では、MPEG2デコーダ203によって得られた映像信号（2次元映像信号）およびタイミング制御信号ならびに視差デコーダ204によって得られた視差情報に基づいて、右目用映像信号と左目用映像信号とを生成する。得られた右目用映像信号と左目用映像信号とは、図示しない3次元表示装置に送られ、3次元映像が表示される。

【0048】図7は、立体映像生成回路205の構成を示している。

【0049】MPEG2デコーダ203によって得られた映像データは、輝度データY、色差データ（R-Y）および色差データ（B-Y）からなる。図7においては、輝度データYに対する処理のみしか示されていないが、色差データ（R-Y）、（B-Y）に対しても同様な処理が行われる。

【0050】MPEG2デコーダ203によって得られた輝度データY（Y-IN）は、左映像用任意画素遅延FIFO11および右映像用任意画素遅延FIFO21に送られる。

【0051】MPEG2デコーダ203によって得られたタイミング制御信号（Hsync、Vsync、CLK）は、タイミング信号発生回路51に送られる。

【0052】視差デコーダ204によって得られた領域E1～E12ごとの視差情報は、映像データ（Y-IN）と同期して、視差情報記憶手段60に順次送られる。視差情報記憶手段60は、領域E1～E12にそれぞれ対応して設けられた第1～第12の視差レジスタ61～72を備えている。第1～第12の視差レジスタ61～72には、各領域E1～E12に対する視差情報が格納される。

【0053】立体映像生成回路205は、各領域E1～E12に対する視差情報に基づいて、映像データの各フィールドの各画素位置ごとの視差情報を生成する。そして、得られた各画素位置ごとの視差情報に基づいて、FIFO11、21から映像信号を読み出す際の読み出しアドレスが左映像用任意画素遅延FIFO11と右映像用任意画素遅延FIFO21との間でずれるように、FIFO11、21の読み出しアドレスを制御する。したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11から読み出された左映像信号の水平位相と、右映像用任意画素遅延FIFO21から読み出された右映像信号の水平位相が異なるようになる。

【0054】左映像用任意画素遅延FIFO11から読み出された左映像信号（YL-OUT）は、図示しないDA変換回路によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。右映像用任意画素遅延FIFO21から読み出された右映像信号（YR-OUT）は、図示しないDA変換回路によってアナログ信号に変換された後、図示しない立体表示装置に送られる。

【0055】左映像信号の水平位相と、右映像信号の水平位相は異なっているため、左映像と右映像との間に視差が発生する。この結果、左映像を左目のみで観察し、右映像を右目のみで観察すると、被写体が背景に対して前方位置にあるような立体映像が得られる。

【0056】ところで、視差デコーダ204によって得られた視差情報は、各領域E1～E12の中心位置に対する視差情報である。立体映像生成回路205では、各領域E1～E12の中心位置に対する視差情報に基づいて、1フィールド画面の各画素位置に対する視差情報が求められる。そして、各画素位置に対する2次元映像信号から、その画素位置に対する視差情報に応じた視差を有する左映像と右映像とを生成するために、各画素位置に対する視差情報に基づいて、左映像用任意画素遅延FIFO11および右映像用任意画素遅延FIFO21の読み出しアドレスが制御される。

【0057】1フィールド画面の各画素位置に対する視差情報は、タイミング信号発生回路51、視差補間係数発生回路52、視差情報記憶手段60、視差選択回路8

0、第1～第4乗算器81～84および加算回路85によって、生成される。

【0058】映像データの水平同期信号Hsyncおよび垂直同期信号Vsyncは、タイミング信号発生回路51に入力している。また、各水平期間の水平アドレスを検出するためのクロック信号CLKもタイミング信号発生回路51に入力している。

【0059】タイミング信号発生回路51は、水平同期信号Hsync、垂直同期信号Vsyncおよびクロック信号CLKに基づいて、映像データの絶対的水平位置を表す水平アドレス信号HAD、映像データの絶対的垂直位置を表す垂直アドレス信号VAD、映像データの相対的水平位置を表す相対的水平位置信号HPOSおよび映像データの相対的垂直位置を表す相対的垂直位置信号VPOSを生成して出力する。

【0060】映像データの相対的水平位置および相対的垂直位置について説明する。

【0061】図3に示されている動きベクトル検出領域E1～E12は、次のように設定されている。画面全体が図3に点線で示すように、4行5列の20個の領域（以下、第1分割領域という）に分割されている。そして、左上端の第1分割領域の中心、右上端の第1分割領域の中心、左下端の第1分割領域の中心および右下端の第1分割領域の中心を4頂点とする四角形領域が3行4列の12個の領域（以下、第2分割領域という）に分割され、各第2分割領域が動きベクトル検出領域E1～E12として設定されている。

【0062】第1分割領域の水平方向の画素数がmで表され、第1分割領域の垂直方向の画素数がnとして表されている。映像データの相対的水平位置は、各第1分割領域の左端を0とし、右端をmとして、0～(m-1)で表される。映像データの相対的垂直位置は、各第1分割領域の上端を0とし、下端をnとして、0～(n-1)で表される。

【0063】映像データの相対的水平位置信号HPOSおよび相対的垂直位置VPOSは、視差補間係数発生回路52に送られる。視差補間係数発生回路52は、相対的水平位置信号HPOS、相対的垂直位置VPOSおよび次の数式1に基づいて、第1視差補間係数KUL、第2視差補間係数KUR、第3視差補間係数KDLおよび第4視差補間係数KDRを生成して出力する。

【0064】

【数1】

$$KUL=(m-HPOS)/m * (n-VPOS)/n$$

$$KUR=HPOS/m * (n-VPOS)/n$$

$$KDL=(m-HPOS)/m * VPOS/n$$

$$KDR=HPOS/m * VPOS/n$$

【0065】1フィールド画面の各画素位置に対する視

差情報を生成する方法の基本的な考え方について、図8を用いて説明する。水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADによって表されている水平垂直位置（以下、注目位置という）が図8のPxyであるとする。注目位置Pxyに対する視差情報を求める場合について説明する。

【0066】(1)まず、各領域E1～E12に対する視差情報のうちから、注目位置Pxyが含まれる第1分割領域の4頂点、この例ではPE1、PE2、PE5、PE6を中心とする動きベクトル検出領域E1、E2、E5、E6に対する視差情報が、それぞれUL、UR、DL、DRとして抽出される。つまり、注目位置Pxyが含まれる第1分割領域の4頂点のうち、左上の頂点を中心とする領域E1の視差情報が第1視差情報ULとして、右上の頂点を中心とする領域E2の視差情報が第2視差情報URとして、左下の頂点を中心とする領域E5の視差情報が第3視差情報DLとして、右下の頂点を中心とする領域E6の視差情報が第4視差情報DRとして抽出される。

【0067】ただし、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち1つの頂点のみが動きベクトル検出領域の中心に該当するような場合には、その動きベクトル検出領域の視差情報が、第1～第4の視差情報UL、UR、DL、DRとして抽出される。

【0068】また、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域の右隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち下側の2つの頂点のみが動きベクトル検出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち上側の2つの頂点に対応する視差情報UL、URとしては、その下側の頂点を中心とする領域の視差情報が抽出される。

【0069】また、注目位置が含まれる第1分割領域が、左上端の第1分割領域の下隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち右側の2つの頂点のみが動きベクトル検出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち左側の2つの頂点に対応する視差情報UL、DLとしては、その右側の頂点を中心とする領域の視差情報が抽出される。

【0070】また、注目位置が含まれる第1分割領域が、右下端の第1分割領域の左隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち上側の2つの頂点のみが動きベクトル検出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち下側の2つの頂点に対応する視差情報DL、DRとしては、その上側の頂点を中心とする領域の視差情報が抽出される。

【0071】また、注目位置が含まれる第1分割領域が、右下端の第1分割領域の上隣の第1分割領域である場合のように、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち左側の2つの頂点のみが動きベクトル検出領域の中心に該当するような場合には、注目位置が含まれる第1分割領域の4頂点のうち右側の2つの頂点に対応する視差情報UR、DRとしては、その左側の頂点を中心とする領域の視差情報が抽出される。

【0072】(2)次に、第1～第4の視差補間係数KUL、KUR、KDLおよびKDRが求められる。

【0073】第1の視差補間係数KULは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの水平方向幅mに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの右辺までの距離ΔXRとの比 $\{(m-HPOS)/m\}$ と、第1分割領域eの垂直方向幅nに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの下辺までの距離ΔYDとの比 $\{(n-VPOS)/n\}$ との積によって求められる。すなわち、第1の視差補間係数KULは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの左上頂点PE1と注目位置Pxyとの距離が小さいほど大きくなる。

【0074】第2の視差補間係数KURは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの水平方向幅mに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの左辺までの距離ΔXLとの比 $(HPOS/m)$ と、第1分割領域eの垂直方向幅nに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの下辺までの距離ΔYDとの比 $\{(n-VPOS)/n\}$ との積によって求められる。すなわち、第2の視差補間係数KURは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの右上頂点PE2と注目位置Pxyとの距離が小さいほど大きくなる。

【0075】第3の視差補間係数KDLは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの水平方向幅mに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの右辺までの距離ΔXRとの比 $\{(m-HPOS)/m\}$ と、第1分割領域eの垂直方向幅nに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの上辺までの距離ΔYUとの比 $(VPOS/n)$ との積によって求められる。すなわち、第3の視差補間係数KDLは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの左下頂点PE5と注目位置Pxyとの距離が小さいほど大きくなる。

【0076】第4の視差補間係数KDRは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの水平方向幅mに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの左辺までの距離ΔXLとの比 $(HPOS/m)$ と、第1分割領域eの垂直方向幅nに対する、注目位置Pxyから第1分割領域eの上辺までの距離ΔYUとの比 $(VPOS/n)$ との積によって求められる。すなわち、第4の視差補間係数KDRは、注目位置Pxyを含む第1分割領域eの右下頂点PE6と注目位置Pxyとの距離が小さいほど大きくなる。

【0077】(3)上記(1)で抽出された第1～第4の視差情報UL、UR、DL、DRに、それぞれ上記(2)で算出された第1～第4の視差補間係数KUL、KUR、KDL、KDRがそれぞれ乗算される。そして、得られた4つの乗算値が加算されることにより、注目位置Pxyに対する視差情報が生成される。

【0078】視差情報記憶手段60の後段には、視差選択回路80が設けられている。視差選択回路80には、各視差レジスタ61～72から視差情報がそれぞれ送られる。さらに、視差選択回路80には、タイミング信号発生回路51から水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADが送られている。

【0079】視差選択回路80は、図9(a)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図8の例では、注目位置を含む第1領域の左上頂点を中心とする動きベクトル検出領域)に対する視差情報を、第1視差情報ULとして選択して出力する。さらに、視差選択回路80は、図9(b)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図8の例では、注目位置を含む第1領域の右上頂点を中心とする動きベクトル検出領域)に対する視差情報を、第2視差情報URとして選択して出力する。

【0080】さらに、視差選択回路80は、図9(c)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図8の例では、注目位置を含む第1領域の左下頂点を中心とする動きベクトル検出領域)に対する視差情報を、第3視差情報DLとして選択して出力する。さらに、視差選択回路80は、図9(d)に示されている規則にしたがって、水平アドレス信号HADおよび垂直アドレス信号VADに対応する領域(図8の例では、注目位置を含む第1領域の右下頂点を中心とする動きベクトル検出領域)に対する視差情報を、第4視差情報DRとして選択して出力する。図9において、たとえば、0～mのように、a～bで表現されている記号“～”は、a以上b未満を意味する記号として用いられている。

【0081】視差選択回路80によって選択された第1視差情報UL、第2視差情報UR、第3視差情報DLおよび第4視差情報DRは、それぞれ第1、第2、第3および第4の乗算器81、82、83、84に入力する。

【0082】第1、第2、第3および第4の乗算器81、82、83、84には、それぞれ視差補間係数発生回路52からの第1視差補間係数KUL、第2視差補間係数KUR、第3視差補間係数KDLおよび第4視差補間係数KDRも入力している。

【0083】第1乗算器81は、第1視差情報ULに第1視差補間係数KULを乗算する。第2乗算器82は、第2視差情報URに第2視差補間係数KURを乗算す

る。第3乗算器83は、第3視差情報DLに第3視差補間係数KDLを乗算する。第4乗算器84は、第4視差情報DRに第4視差補間係数KDRを乗算する。

【0084】各乗算器81、82、83、84の出力は、加算回路85によって加算される。これにより、注目位置に対する視差情報PRが得られる。

【0085】各任意画素遅延FIFO11、21は、1画素より小さい単位での水平位相制御を行なうために、それぞれ2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bを備えている。各任意画素遅延FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bには、それぞれY信号が入力されているとともにクロック信号CLKが入力している。

【0086】タイミング信号発生回路51から出力されている水平アドレス信号HADは、標準アドレス発生回路90にも入力している。標準アドレス発生回路90は、各任意画素遅延FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bに対する標準書き込みアドレスWADおよび標準読み出しアドレスRADを生成して出力する。また、標準アドレス発生回路90は、2D/3D変換装置によって得られる左映像信号および右映像信号に付加される同期信号Csyncをも出力する。この同期信号Csyncによって表される水平同期信号は、入力映像信号の水平同期信号Hsyncより、所定クロック数分遅れた信号となる。

【0087】標準読み出しアドレスRADは、標準読み出しアドレスによって規定される基準水平位相に対して、各任意画素遅延FIFO11、21に入力される映像信号の水平位相を進めたり遅らしたりできるようにするために、標準書き込みアドレスWADに対して、所定クロック数分遅れている。タイミング信号発生回路51から出力される標準書き込みアドレスWADは、各任意画素遅延FIFO11、21内の2つのラインメモリ11a、11b、21a、21bに、書き込みアドレスを示す書き込み制御信号として入力する。

【0088】タイミング信号発生回路51から出力される標準読み出しアドレスRADは、加算器91および減算器92にそれぞれ入力する。加算器91および減算器92には、加算回路85から出力される注目位置の視差情報PRも入力している。

【0089】加算器91では、標準読み出しアドレスRADに視差情報PRが加算される。これにより、左映像用読み出しアドレスPRLが得られる。

【0090】左映像用読み出しアドレスPRLの整数部PRL1は、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aに読み出しアドレスRADL1として入力する。したがって、第1のラインメモリ11aのアドレスRADL1に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第1の左映像用乗算器101に入力する。

【0091】左映像用読み出しアドレスPRLの整数部PRL1に1が加算されたアドレス値は、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第2のラインメモリ11bに読み出しアドレスRADL2として入力する。したがって、第2のラインメモリ11bのアドレスRADL2に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第2の左映像用乗算器102に入力する。

【0092】第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1と、第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2とは、1だけ異なっているので、第1のラインメモリ11aから読み出されたY信号と、第2のラインメモリ11bから読み出されたY信号とは、水平位置が1だけずれた信号となる。

【0093】左映像用読み出しアドレスPRLの少数部PRL2は、第2の左映像補間係数として第2の左映像用乗算器102に入力する。左映像用読み出しアドレスPRLの少数部PRL2を1から減算した値(1-PRL2)は、第1の左映像補間係数として第1の左映像用乗算器101に入力する。

【0094】したがって、第1の左映像用乗算器101では、第1のラインメモリ11aから読み出されたY信号に第1の左映像補間係数(1-PRL2)が乗算される。第2の左映像用乗算器102では、第2のラインメモリ11bから読み出されたY信号に第2の左映像補間係数PRL2が乗算される。そして、各乗算器101、102によって得られたY信号は加算器103で加算された後、左映像用Y信号YLOUTとして、出力される。

【0095】これにより、標準読み出しアドレスRADによって規定される基準水平位相に対して、水平位相量が注目位置に対する視差情報に応じた量だけ遅れた左映像用Y信号が得られる。

【0096】減算器92では、標準読み出しアドレスRADから視差情報PRが減算される。これにより、右映像用読み出しアドレスPRRが得られる。

【0097】右映像用読み出しアドレスPRRの整数部PRR1は、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aに読み出しアドレスRADR1として入力する。したがって、第1のラインメモリ21aのアドレスRADR1に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第1の右映像用乗算器111に入力する。

【0098】右映像用読み出しアドレスPRRの整数部PRR1に1が加算されたアドレス値は、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bに読み出しアドレスRADR2として入力する。したがって、第2のラインメモリ21bのアドレスRADR2に対応するアドレスからY信号が読み出される。読み出されたY信号は、第2の右映像用乗算器112に入力す

る。

【0099】第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1と、第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2とは、1だけ異なっている。第1のラインメモリ21aから読み出されたY信号と、第2のラインメモリ21bから読み出されたY信号とは、水平位置が1だけずれた信号となる。

【0100】右映像用読み出しアドレスPRRの少数部PRR2は、第2の右映像補間係数として第2の右映像乗算器112に入力する。右映像用読み出しアドレスPRRの少数部PRR2を1から減算した値(1-PRR2)は、第1の右映像補間係数として第1の右映像乗算器111に入力する。

【0101】したがって、第1の右映像乗算器111では、第1のラインメモリ21aから読み出されたY信号に第1の右映像補間係数(1-PRR2)が乗算される。第2の右映像乗算器112では、第2のラインメモリ21bから読み出されたY信号に第2の右映像補間係数PRR2が乗算される。そして、各乗算器111、112によって得られたY信号は加算器113で加算された後、右映像用Y信号YR-OUTとして、出力される。

【0102】これにより、標準読み出しアドレスRADによって規定される基準水平位相に対して、水平位相量が注目位置に対する視差情報に応じた量だけ進んだ右映像用Y信号が得られる。

【0103】図10は、注目位置に対する視差情報が0の場合の、各部の信号を示している。

【0104】視差情報が0の場合には、加算器91から出力される左映像用読み出しアドレスPRLと、減算器92から出力される右映像用読み出しアドレスPRRは、ともに標準読み出しアドレスRADと等しい少数部のない整数部のみからなるアドレスとなる。

【0105】したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1と、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1は、標準読み出しアドレスRADと等しいアドレスとなる。

【0106】また、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2と、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2は、標準読み出しアドレスRADより1だけ大きい値となる。

【0107】また、第1の左映像補間係数(1-PRL2)および第1の右映像補間係数(1-PRR2)は1となり、第2の左映像補間係数PRL2および第2の右映像補間係数PRR2は0となる。

【0108】この結果、左映像用任意画素遅延FIFO

11内の第1のラインメモリ11aの標準アドレスRADに対応するアドレスから読み出されたY信号が加算器103から左映像用Y信号YL-OUTとして出力され、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aの標準アドレスRADに対応するアドレスから読み出されたY信号が加算器113から右映像用Y信号YR-OUTとして出力される。つまり、水平方向の位相ずれ量が同じ2つのY信号、すなわち視差のない2つのY信号が左映像用Y信号および右映像用Y信号として出力される。

【0109】図11は、ある注目位置に対する標準書き込みアドレスWADが20であり、上記注目位置に対する標準読み出しアドレスRADが10であり、上記注目位置に対する視差情報が1.2の場合の、各アドレス値の具体例を示している。図12は、その際の各部の信号を示している。

【0110】この場合には、加算器91から出力される左映像用読み出しアドレスPRLは、11.2となり、その整数部PRL1は11となり、その少数部PRL2は0.2となる。

【0111】したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aに対する読み出しアドレスRADL1は11となり、第2のラインメモリ11bに対する読み出しアドレスRADL2は12となる。また、第1の左映像補間係数KL1(= (1-PRL2))は0.8となり、第2の左映像補間係数KL2(=PRL2)は0.2となる。

【0112】したがって、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第1のラインメモリ11aのアドレス11からY信号(Y₁₁)が読み出され、第1乗算器101からは読み出されたY信号(Y₁₁)の0.8倍の信号(0.8*Y₁₁)が出力される。

【0113】一方、左映像用任意画素遅延FIFO11内の第2のラインメモリ11bのアドレス12からY信号(Y₁₂)が読み出され、第2乗算器102からは読み出されたY信号(Y₁₂)の0.2倍の信号(0.2*Y₁₂)が出力される。そして、加算器103からは、0.8*Y₁₁+0.2*Y₁₂に相当する左映像用Y信号YL-OUTが出力される。つまり、読み出しアドレス11.2に相当するY信号が、左映像用Y信号YL-OUTとして出力される。

【0114】減算器92から出力される右映像用読み出しアドレスPRRは、8.8となり、その整数部PRR1は8となり、その少数部PRR2は0.8となる。

【0115】したがって、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aに対する読み出しアドレスRADR1は8となり、第2のラインメモリ21bに対する読み出しアドレスRADR2は9となる。また、第1の右映像補間係数KR1(= (1-PRR2))は0.2となり、第2の右映像補間係数KR2

(=PRR2)は0.8となる。

【0116】したがって、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第1のラインメモリ21aのアドレス8からY信号(Y_8)が読み出され、第1乗算器111からは読み出されたY信号(Y_8)の0.2倍の信号($0.2 * Y_8$)が出力される。

【0117】一方、右映像用任意画素遅延FIFO21内の第2のラインメモリ21bのアドレス9からY信号(Y_9)が読み出され、第2乗算器112からは読み出されたY信号(Y_9)の0.8倍の信号($0.8 * Y_9$)が出力される。そして、加算器113からは、 $0.2 * Y_8 + 0.8 * Y_9$ に相当する右映像用Y信号YROUTが出力される。つまり、読み出しアドレス8.8に相当するY信号が、右映像用Y信号YROUTとして出力される。

【0118】この結果、 $11.2 - 8.8 = 2.4$ の視差、つまり、視差情報1.2の2倍の視差を互いに有する左映像および右映像が得られる。

【0119】上記実施の形態によれば、ユーザ側端末に3次元映像番組を提供する際には、放送局は2次元映像データと視差情報とを送出すればよいので、従来のように右目用映像データと左目用映像データとを送出する場合に比べて、伝送帯域を狭くすることができる。

【0120】上記実施の形態では、2次元映像の各領域E1~E12の視差情報は2次元映像の各領域E1~E12の動きベクトルの水平成分に基づいて求められているが、2次元映像の各領域E1~E12の視差情報を、2次元映像の各領域E1~E12の映像の遠近に関する画像特徴量に基づいて求めるようにしてもよい。映像の遠近に関する画像特徴量としては、高周波成分の積算値、輝度コントラスト、輝度積算値および彩度積算値のうちから選択された任意の1つまたは任意の組み合わせが用いられる。

【0121】

【発明の効果】この発明によれば、ユーザ側端末に3次元映像番組を提供する際において、伝送帯域を従来に比べて狭くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】2次元映像データと視差データとを伝送する際の、MPEG2トランスポートストリームを示す模式図である。

【図2】視差情報生成回路を示すブロック図である。

【図3】動きベクトル検出領域を示す模式図である。

【図4】CPUによる奥行き情報の生成処理手順を示す機能ブロック図である。

【図5】CPUによる奥行き情報の生成方法を説明するための説明図である。

【図6】ユーザ側端末の構成を示すブロック図である。

【図7】立体映像生成回路の構成を示すブロック図である。

【図8】注目画素に対する視差情報を生成する方法を説明するための説明図である。

【図9】視差選択回路による選択規則を示す図である。

【図10】視差情報が0の場合の各部の信号を示すタイムチャートである。

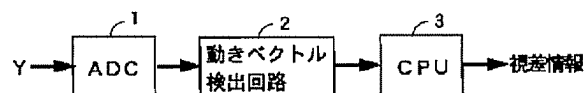
【図11】視差情報が1.2の場合の各アドレス値を視差制御回路に付記したブロック図である。

【図12】視差情報が1.2の場合の各部の信号を示すタイムチャートである。

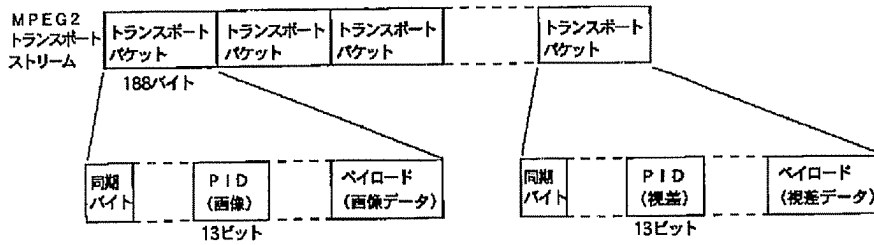
【符号の説明】

- 1 AD変換回路
- 2 動きベクトル検出回路
- 3 CPU
- 11 左映像用任意画素遅延FIFO
- 21 右映像用任意画素遅延FIFO
- 11a、11b、21a、21b ラインメモリ
- 51 タイミング信号発生回路
- 52 視差補間係数発生回路
- 60 視差情報記憶手段
- 61~72 視差レジスタ
- 80 視差選択回路
- 81~84 乗算器
- 85 加算回路
- 90 標準アドレス発生回路
- 91 加算器
- 92 減算器
- 101、102、111、112 乗算器
- 103、113 加算器
- 201 チューナ
- 202 多重分離回路
- 203 MPEG2デコーダ
- 204 視差デコーダ
- 205 立体映像生成回路

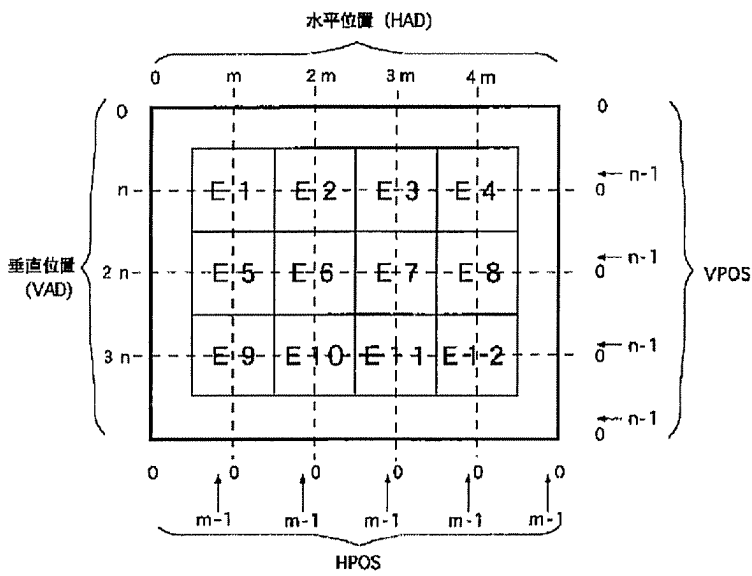
【図2】



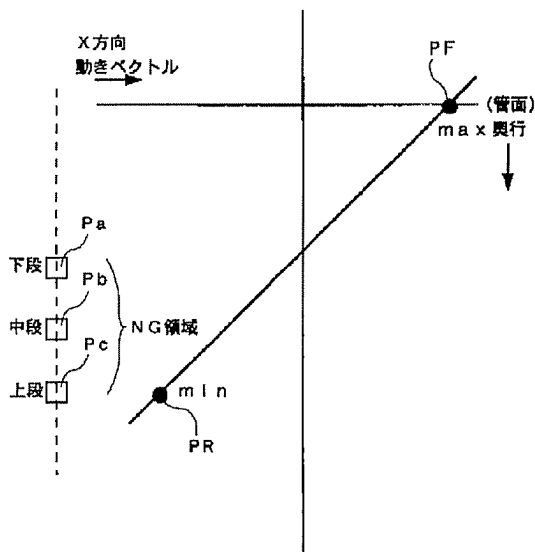
【図1】



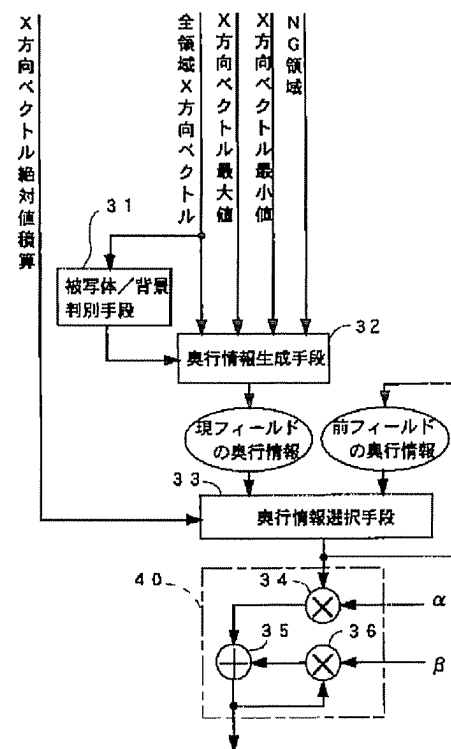
【図3】



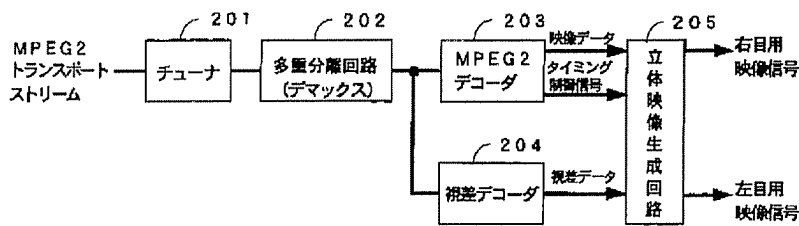
【図5】



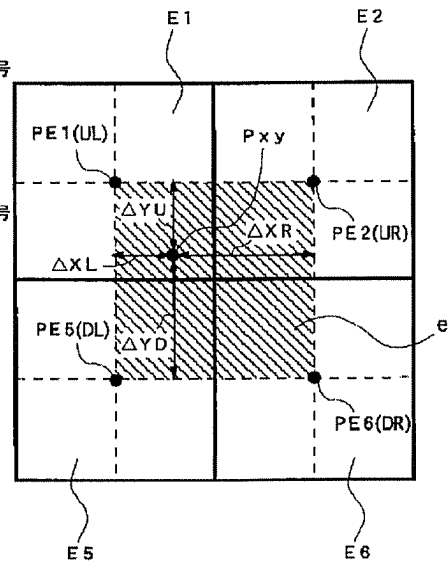
【図4】



【図6】



【図8】



【図9】

視差UL		水平位置				
		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E1	E1	E2	E3	E4
	n~2n	E1	E1	E2	E3	E4
	2n~3n	E5	E5	E6	E7	E8
	3n~4n	E9	E9	E10	E11	E12

(a)

視差UR		水平位置				
		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E1	E2	E3	E4	E4
	n~2n	E1	E2	E3	E4	E4
	2n~3n	E5	E6	E7	E8	E8
	3n~4n	E9	E10	E11	E12	E12

(b)

視差DL		水平位置				
		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E1	E1	E2	E3	E4
	n~2n	E5	E5	E6	E7	E8
	2n~3n	E9	E9	E10	E11	E12
	3n~4n	E9	E9	E10	E11	E12

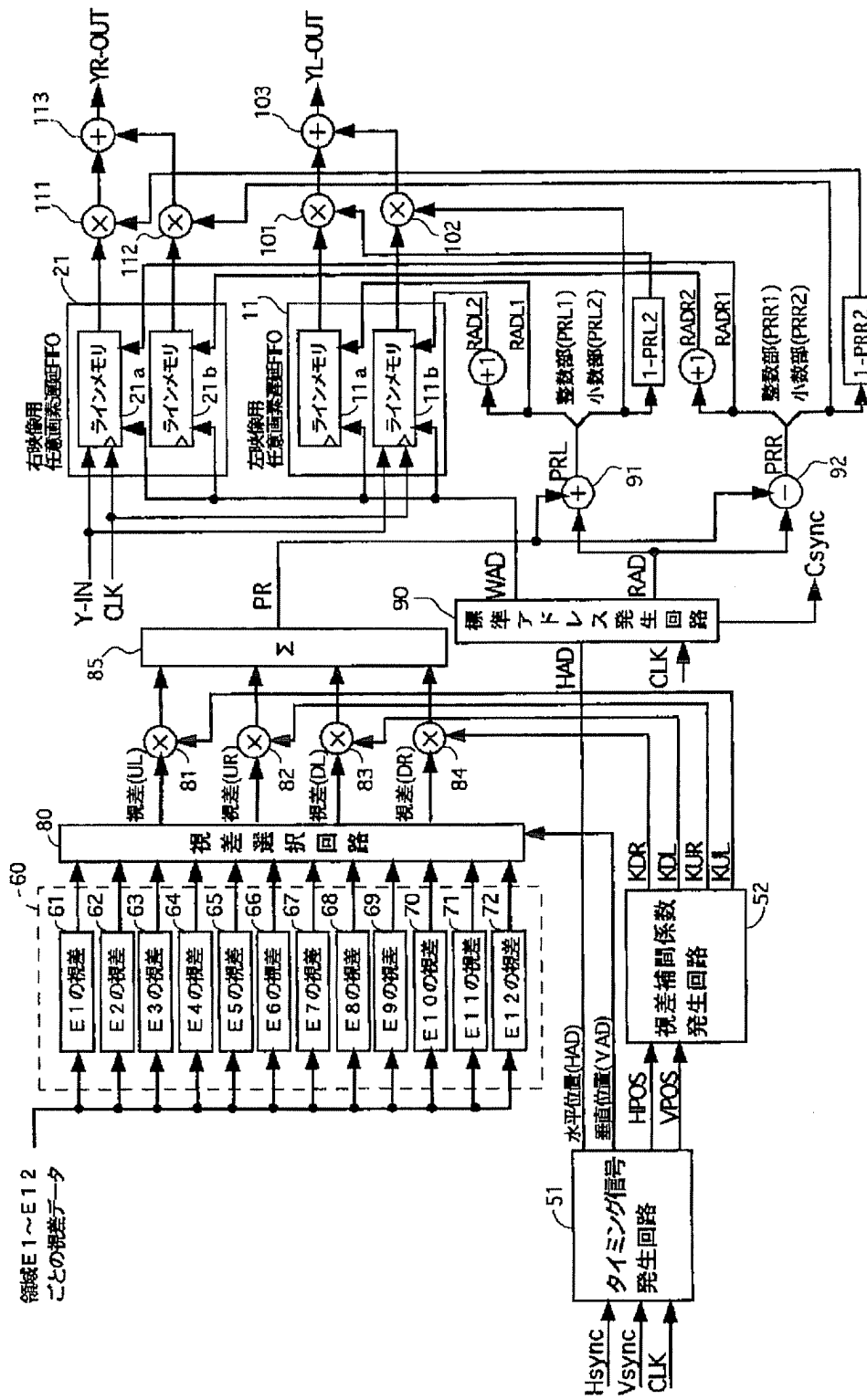
(c)

視差DR		水平位置				
		0~m	m~2m	2m~3m	3m~4m	4m~0
垂直位置	0~n	E1	E2	E3	E4	E4
	n~2n	E5	E6	E7	E8	E8
	2n~3n	E9	E10	E11	E12	E12
	3n~4n	E9	E10	E11	E12	E12

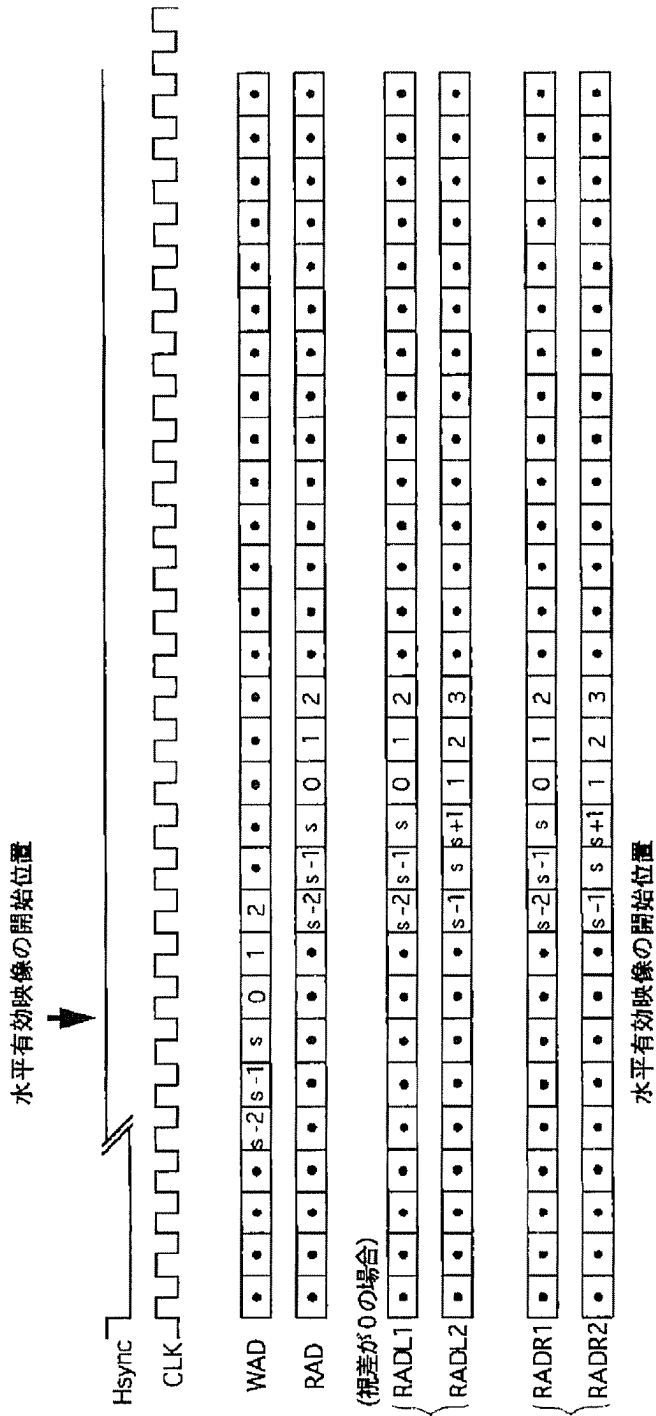
(d)

注) 0~mは 0以上m未満

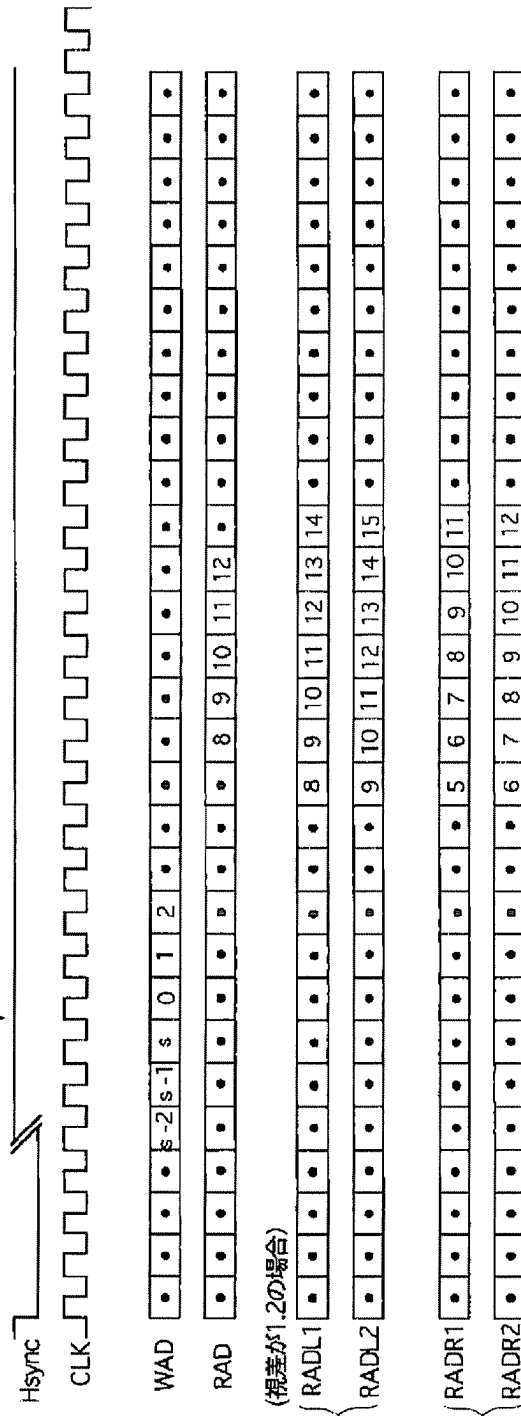
【図7】



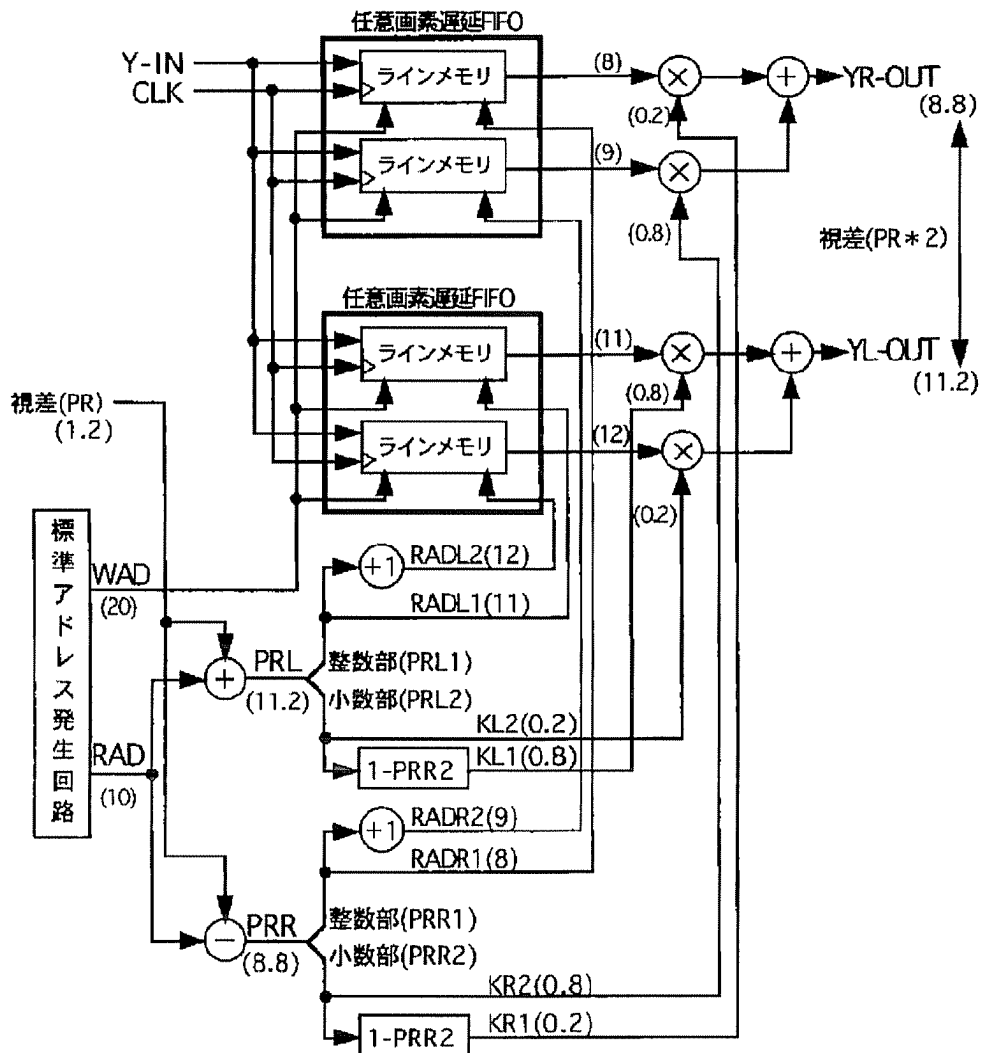
【図10】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 友二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内